

TD 2

Circuits, Chemin de données

Exercice 1 : chemin de données, registres, instructions.

Soit le programme suivant écrit en pseudo-code :

```
X := P+Q;  
Si X = 4      Alors Y := 6;  
              Sinon Y := Q + 2;
```

On suppose aussi que la machine à accumulateur du cours (dont le schéma est donné ci-dessous) possède les instructions suivantes :

- **STA N**: (STore Adress) range le contenu de l'accumulateur D0 à l'adresse mémoire de valeur N.
- **LDA N**: (Load from Address) range le contenu de l'adresse mémoire N dans D0.
- **SET #N**: range la valeur immédiate N dans l'accumulateur
- **ADD N**: effectue l'ADDition entre D0 et le contenu de l'adresse mémoire N
- **ADD #N**: effectue l'ADDition entre D0 et la valeur immédiate N
- **CMP #N**: CoMPare le contenu de D0 et la valeur immédiate N en effectuant 'virtuellement' la soustraction D0-N : le résultat de cette soustraction n'est pas stocké dans D0 mais le registre CCR contenant les flags Z, N, C et V est mis à jour.
- **BRZ N**: (BRanch if Zero) si le flag Z est à 1, alors l'adresse de la prochaine instruction se situe N instructions en avant. N peut être négatif pour un retour en arrière dans le programme.
- **BRA N**: (BRAnch) L'adresse de la prochaine instruction se situe N instructions en avant. N peut être négatif pour un retour en arrière dans le programme.
- **STOP**: fin de l'ensemble des instructions à exécuter

Remarque : pour les instructions BRZ et BRA, on note de façon **explicite** le signe de la valeur N (ex : BRA +3 ou BRZ -7).

Pour la machine à accumulateur X, P, Q et Y sont des valeurs qui désignent les adresses des variables correspondantes dans le programme en pseudo-code.

Question 1 : à l'aide des instructions de la machine, traduisez (dans un premier temps) la première instruction du programme en pseudo-code.

Question 2 : traduisez l'ensemble du programme en pseudo-code.

Question 3 : rappelez le chemin de données utilisé lors de la phase Fetch . Est-il nécessaire de le faire pour toutes les instructions de la machine ? argumentez votre réponse.

Question 4 : détaillez le chemin de données pour l'ensemble des instructions de la machine correspondant aux lignes suivantes du programme en pseudo-code :

X := P+Q ; Si X=4 ; Y := Q+2 ;

Question 5 : Indiquez les modes d'adressage (accès aux valeurs d'après les opérandes) utilisés dans votre programme.

